

J. Rakuno Gakuen Univ., 38 (1) : 83~100 (2013)

## 自給飼料の調製技術および流通の革新

—— 細断型ロールペーラによる技術革新 ——

荒 木 和 秋<sup>1)</sup>・井 上 誠 司<sup>2)</sup>・小 糸 健太郎<sup>3)</sup>・杉 村 泰 彦<sup>4)</sup>  
吉 岡 徹<sup>5)</sup>・淡 路 和 則<sup>6)</sup>・清水池 義 治<sup>7)</sup>The Technological Innovation by Maize Wrap Machine in Production and in  
Distribution of Self-Supplied Feed in JapanKazuaki ARAKI<sup>1)</sup>, Seiji INOUE<sup>2)</sup>, Kentaro KOITO<sup>3)</sup>, Yasuhiko SUGIMURA<sup>4)</sup>,  
Tohru YOSHIOKA<sup>5)</sup>, Kazunori AWAJI<sup>6)</sup> and Yoshiharu SHIMIZUIKE<sup>7)</sup>  
(Accepted 30 July 2013)

## 課 題

日本畜産の特質は、輸入飼料についてはほぼ無税であったものの、畜産物については高い関税によって海外の畜産物から守られてきたことから、諸外国に比べると特異な生産構造が形成されてきたことである。

しかし、この特異な構造が日本畜産に危機的な状況をもたらしている。輸入飼料価格の高騰によって畜産農家の所得が激減するとともに、TPP 参加が決定的になったことで、世界的に高コストの生産構造が国際競争に耐えられない状況が明らかになったことである。

日本の畜産経営は、高い輸入飼料価格のもとで輸入畜産物に対抗する方法を見出さなければならない。そのための有効な方策の手段の一つが、細断型ロールペーラの利用による自給飼料調製と食品残渣

物の活用である。

本研究では、全国で展開している様々な生産主体による細断型ロールペーラの活用事例の実態調査を行い、その利用実態と酪農経営および地域農業における位置について分析を行った。本調査研究は酪農学園大学共同研究である。

## 1. 細断型ロールペーラの普及状況と意義

## (I) 細断型ロールペーラの普及動向

細断型ロールペーラは自給飼料などの圧縮梱包被覆機械で、2000 年に入って農研機構が自給飼料の梱包用機械として開発し、2006 年から機械メーカー各社によって販売され普及してきた。図 1 は、その販売台数の推移をみたものである。2004 年にはわずか 2 台であったものが、08 年から増加し、2012 年には 78 台になっている。細断型ロールペーラは、もともとノルウェーで開発され、オガクズやプラスチック

<sup>1)</sup> 酪農学園大学農食環境学群循環農学類有機・農業経営学研究室

Organic Agriculture Science and Dairy Farm Management, Department of Sustainable Sciences, College of agriculture, Food and Environment Sciences, Rakuno Gakuen University

<sup>2)</sup> 酪農学園大学農食環境学群循環農学類農業政策学研究室

Agricultural Policy, Department of Sustainable Sciences, College of agriculture, Food and Environment Sciences, Rakuno Gakuen University

<sup>3)</sup> 酪農学園大学農食環境学群循環農学類国際経済学研究室

International Economics, Department of Sustainable Sciences, College of agriculture, Food and Environment Sciences, Rakuno Gakuen University

<sup>4)</sup> 酪農学園大学農食環境学群循環農学類農業市場論研究室

Agricultural Marketing, Department of Sustainable Sciences, College of agriculture, Food and Environment Sciences, Rakuno Gakuen University

<sup>5)</sup> 酪農学園大学農食環境学群循環農学類農業経営学研究室

Farm Management, Department of Sustainable Sciences, College of agriculture, Food and Environment Sciences, Rakuno Gakuen University

<sup>6)</sup> 名古屋大学大学院生命農学研究科生命技術科学専攻 生命技術社会システム学講座食糧生産管理学分野

Laboratory of Socioeconomics Science of Food Production, Division of Socioeconomic Science of Bioagriculture, Department of Bioengineering Sciences, Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University

<sup>7)</sup> 名古屋大学保健福祉学部教養教育部

General Education Section, Faculty of Health and Welfare Science, Nagoya City University

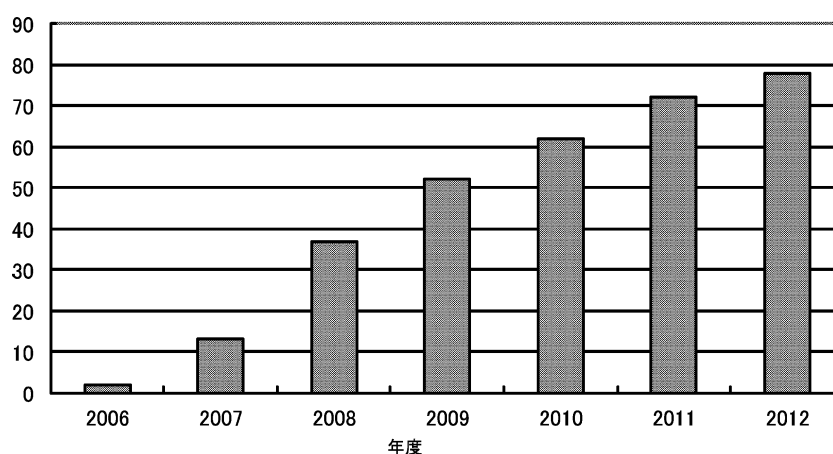


図 1-1 北海道における細断型ロールペーラ利用台数の推移

資料：T社調べ

ゴミを梱包する機械として開発したものを農研機構が自給飼料の梱包用として開発したものである。したがって、現在北海道で使用されている細断型ロールペーラはノルウェーからの輸入機械もある。

## (2) 細断型ロールペーラの利用実態と導入の意義

細断型ロールペーラは様々な経営主体が導入している。機械の価格が高価なこともあり、法人が中心になっている。その多くが、北海道のコントラクターとTMRセンターである。その他、飼料製造会社、食品会社、肉牛会社のほか建設会社が新たな事業展開のために導入している事例もある。また、それらの導入は購入が大部分であるが、個人(法人)がリースを行って利用を行う事例もある。

細断型ロールペーラの利用は、大きく二つに分けられる。一つは自給飼料、他は食品残渣物である。自給飼料では直接、梱包する方法と一旦サイロに貯蔵したものの梱包する方法がある。食品残渣物では、残渣物そのものの梱包と自給飼料他と一緒にTMR(混合飼料)として梱包する方法がある。圧縮、梱包された自給飼料は、長期保存が可能となり、かつ保

存が利くため長距離輸送の耐えることができ、流通飼料となっている。

細断型ロールペーラによる自給飼料(圧縮コーンロール、圧縮グラスロール)の製造は、単に飼料の製造のみならず、つぎのような意義を有している。

第一に、新たな事業(ビジネス)として、作業受託を行うコントラクターの新たな販売部門の創出や建設会社の新たな事業展開の手段となっている。第二に、建設会社が事業展開を行った事例では、農地の担い手が離農によって不在となり、耕作放棄地になる農地を引き受けるケースもある。また、TMRセンターにおいても離農地の引き受け手がない場合に引き受け手となり、地域農業の「最後の砦」となっている場合もある。第三に、畑作における新たな作物として輪作体系の中に位置づけられることである。輪作体系の中の作物の収益性が悪い場合に、その作物に代わる作物としてとうもろこしが位置づけられている。

以下では、細断型ロールペーラの利用内容を調査する中で、評価と課題について検討を行った。(荒木和秋)

表 1-1 細断型ロールペーラの利用主体と意義

利用主体	利用原料	生産物・商品	意 義
民間会社(建設会社)	貯蔵とうもろこしサイレージ	圧縮コーンロール	耕作放棄防止
TMR センター	貯蔵とうもろこし・牧草	TMR ロール・圧縮グラスロール	耕作放棄防止、収益源
飼料製造会社(本州)	食品残渣	TMR ロール	低コスト飼料生産
飼料協業組織	とうもろこし	圧縮コーンロール	新たな収入源
コントラクター	とうもろこし	圧縮コーンロール	新たな収入源・輪作体系作物
肉牛会社	食品残渣、飼料米、稲わら	TMR ロール	国内飼料資源の活用
個人(法人)(レンタル)	とうもろこし・牧草	圧縮コーンロール・グラスロール	サイロ有効利用、疾病減少
飼料販売会社	とうもろこし	圧縮コーンロール	とうもろこし委託生産販売

表 2-1 FS 社の事業展開

年度	調製個数	活動内容
H16(04)	—	農業生産法人設立
H17(05)	300 kg×400 個	7 ha 借地で試験調製 中型定置型梱包機を使用 ロール梱包機とラップ機は別々
H18(06)	—	製造中止・アンケート調査実施
H19(07)	720 kg×420 個	国土交通省モデル事業に採択 アンケート調査実施 大型細断型梱包被覆機の開発機を導入 8 ha の借地で調製。1 ロール 720 kg 直接ロール梱包：凍結と害獣被害
H20(08)	1,171 トン	30 ha の借地でコーン栽培，調製 鋼鉄製バンカーサイロを建設し，コーンの 1 次貯蔵，春先に圧縮ロール製造
H21(09)	1,338 個・1,205 トン	
H22(10)	1,380 個・1,180 トン	
H23(11)	1,250 個	移動 TMR 実証実験

注：聞き取りおよびコーンフィード・サービス社資料より

## 2. 建設会社による圧縮コーンロールサイレージの生産

### (1) 圧縮ロールラップサイレージの生産

道北の T 町で建設会社は，2004 年に離農農家および搾乳を中止した酪農家と一緒に農業生産法人 FS 社を設立し，05 年からとうもろこし栽培を開始し，登場したばかりの定置型の中型細断型ロールペーラを使ってロールサイレージの販売を始めた（表 2-1）。しかし，サイズが直径 85 cm，長さ 1 m，重さ 300 kg と農家が調製しているグラスラップサイレージよりも小さかったため，ロールを挟むグリッパーのサイズが合わなかったことから売れ残り，翌年の 06 年は生産を中止した。しかし，07 年に新たに大型の細断型ロールペーラが販売され，ロールの規格も直径 120 cm，長さ 1 m，重さ 720 kg となったことから農家の評価は高まり調製した 420 個は完売した。

新たな規格で調製した圧縮コーンラップサイレージ（以下コーン RS に略）は，直接ロール梱包被覆したため，いくつかの問題点が出てきた。第一に個々のロールで品質のバラツキが出てきたこと，第二に水分が 70% 以上あったため冬期に凍結し春に廃汁が出てきたこと，第三に被覆ラップが害獣の被害にあったこと，等である。そこで，08 年からは一旦バンカーサイロに貯蔵し越冬させ，春先に取り出してロール製造を行うことで，以上の課題が軽減された。また，この年は法人の農地と離農跡地（同町の O 地区 15 ha）に加え農協組合長からの依頼のあった引

き受け手のない離農跡地（S 地区の T 農協管理農地 17 ha）の計 32 ha まで増やしている。そこでの調製コーンサイレージは全て完売している。

FS 社によるコーン RS の生産および販売体系を示したのが図 2-1 である。コーン RS の生産には，地元建設会社の Y 組，YM 産業，農業専門建設会社の M 産業および天塩町農協のコントラクターが連携している。また，製品の販売は天塩町農協が委託している。

FS 社自身が行うのは耕起およびコーン RS 製造のみで，他の作業は外部に委託している。堆肥散布では運搬を YM 産業が，散布を M 産業が行う。施肥・播種は，Y 組が行い，除草剤散布は YM 産業が行う。そしてデントコーンの収穫，調製は農協コントラクターが行う。T 町では泥炭が多く土地が柔軟であるため，運搬にはダンプを使用せず，ホイール型トラクターで牽引しマニユアスプレッダーで運搬し，バンカーサイロに投入している。それぞれの作業工程では専用機が用いられるものの，すべてが各会社の所有ではなく，リースした機械も使われている。

従って，FS 社によるコーン RS 生産は，複数の会社による作業委託することで機械投資を抑え，身軽な態勢で行われていることがわかる。

### (2) コーンラップサイレージの販売と経営成果

RS 社のコーン RS は，生産年度内に一部販売されるが，本格的な販売は 4 月以降で，ほぼ年間を通して販売される。これは，バンカーサイロに貯蔵し

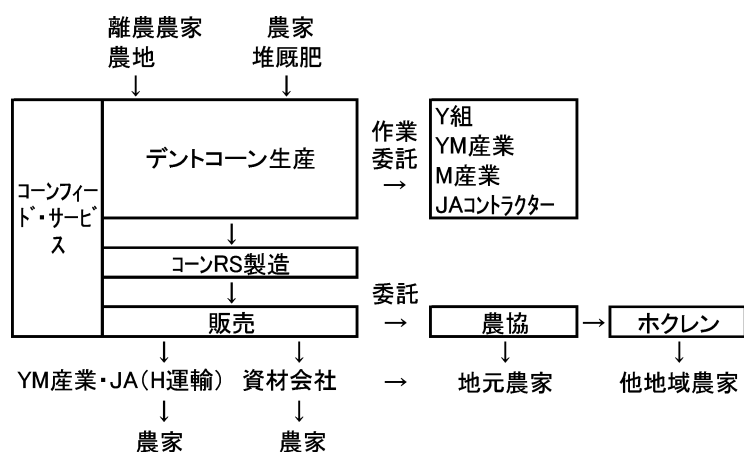


図 2-1 コーンフィード・サービスのコーン RS 生産、販売体制

たコーンサイレージを、4月下旬（S地区）と9月上旬（O地区）に分けて梱包被覆してコーン RS 調製を行うためである。販売価格はキロ当たり 15 円で、ロール製造の際に重量を計測し価格を決めている。

販売方法は従来からの利用農家への直接販売と T 農協を通した委託販売がある。直接販売の場合は、運搬は Y 産業を主に農協（H 運輸）に委託している。販売先は、基本的には町内での販売であるが、年度によっては留萌地域以外にも流通している。特に 09 年度においてはホクレンを通して釧路地域の T 村に多く販売されている。町内の直接販売は通年で購入してくれる農家であり、また継続利用農家でもある。大型細断型ロールペーラを使ったコーン RS は 08 年度から 4 年間販売されたが、クレームは 1 件もなかったことが品質の良さを裏付けている。

コーン RS の製造原価（ヘクタール当たり）は、55 万 1,800 円であり、これに農協の販売手数料 25,200 円、コーン FS 社の販売管理費など 17 万円を加えると 72 万円となる。単収を 48 トン（水分 67～68%）とすると kg 当たり販売単価は 15 円となる。

FS 社の収支決算をみたのが表 2-2 である。売上高約 2,200 万円に対し売上原価は 1,300 万円から 1,760 万円と年次によって差が大きい。これは販売が年度をまたがるため、年度末の在庫が大きく影響するためである。そのため、経常利益、当期利益にも影響してくるものの、これまで当期利益はすべて黒字になっている。

### (3) FS 社の取り組みの意義

コーン FS 社の取り組みは、公共事業が縮小する中であって耕作放棄が予想される農地を借り受け、建設業の得意とする重機を仲間とともにフルに活用して高品質のコーンサイレージを生産していること

表 2-2 コーンフィード・サービスの収支（年度）

		9	10
売上高		22,367	22,430
売上原価	期首製品棚卸高	15,787	17,366
	当期製品製造原価	14,823	19,090
	期末製品棚卸高	17,366	18,880
	計	13,244	17,577
売上総利益		9,123	4,853
販売費及び一般管理費		4,756	4,474
営業利益		4,337	380
営業外収益		682	2
営業外費用		223	275
経常利益		4,796	107
税引前当期利益		4,796	107
法人税等		137	95
当期利益		4,660	12

資料：表 2-1 と同じ

である。地域農業の新たな生産のスタイルと言えよう。（荒木和秋）

## 3. 農場 TMR センターにおける細断型ロールペーラの活用

### (I) STMR センターの設立の経緯と概要

北海道では自給飼料を基盤とした農場制型 TMR センターが増加している。そこでは、余剰のサイレージを細断型ロールペーラ（以下、細断 RB）で製品化して販売する動きが出ている。また、サイロサイレージは夏場において変敗し易いため、細断 RB で発酵 TMR を作り乾乳用に配給する事例が出てきた。ここでは道北地域にある STMR センターの細断 RB の活用状況の整理を行った。

STMR センターは 04 年 10 月に設立され、05 年

8月からTMRの供給を開始している。これまでS町の酪農は、規模拡大に伴って労働過重、機械の過剰投資、糞尿処理、飼養管理技術問題などが生じてきた。また、新規就農者の受入れの課題も出てきた。そこでTMRCの設立が持ち上がった。当初、I地区の6戸で計画を具体化する中、P地区も設立を希望したものの、一つ町に二つの補助事業は無理ということになった。そこで、輸送コストを考えてTMRセンターを2ヶ所に建設し、さらに個人1戸も加わることで計三つのTMRセンターをつくることになった。

STMRセンターの管理圃場面積は、設立時の1,174 haから11年の1,220 haに微増しているが、そのうち借入地は82 haから142 haに増えている。個々の農家が会社設立まで行ってきた借地は、名義上はそのまま個人が継続している。会社の借地は、05年3件、06年2件、08年1件、11年1件である。

#### (2) STMRセンターの資本装備と運営体制

設立時の総事業費は6億3千5百万円で、主な施設はバンカーサイロ21基（うち4基が増設）、飼料調製棟などが補助事業で導入されているほか、3ヵ所にある既存の構成員のバンカーサイロ15基も使われている。機械類は、自走式ハーベスター2台、自走式ミキサー車3台のほか、耕起整地用機械一式、糞尿処理機械一式、コーンプランター2台が補助事業で導入されるものの、トラクターや牧草調製機械は構成員からの借上げも行っている。

構成戸数は19戸でスタートし、2戸が離農したものの1戸の新規就農を受け入れて、現在は18戸である。構成員および従業員4名による作業は、とうもろこしの播種、除草剤散布、乾草収穫であるが、牧草およびとうもろこしの収穫、運搬、踏み込みの各作業はM運輸に委託している。また、TMR製造とバラ配送は従業員が行うが、細断RBによる圧縮ロール製造および配送はS運輸に委託している。

#### (3) 自給飼料の生産と細断型RBによる発酵TMRの製造

STMRセンターでは、牧草地892 haのうち234 haについては乾草調製を行っているが、2番草は60%しか収穫していない。これは、バンカーサイロの増設を行ったことと作業時間は乾草調製よりもサイレージ調製のほうが短いことから、乾草調製面積は06年の421 haから11年は234 haに半減している。

TMRは、搾乳用2種類、乾乳用2種類が製造され

ている。例えば飼料構成は、表3にみるように搾乳牛用（35 kg）は原物でコーンサイレージ20 kg、グラスサイレージ25 kg、配合10.1 kg、ビートパルプ0.1 kg、バイパスタンパク0.5 kgであり、自給飼料にウェイトを置いたTMR設計になっている。TMRの製造工程は、バンカーサイロから自走式ミキサーでサイレージを掻きこみ、そこに配合飼料、乾草、ビートパルプなどを混合してTMRが製造される。TMRの運送体制は、7戸がバラ配送、6戸が圧縮ロール配送、3戸の牛舎がセンターに隣接していることから移動式ミキサーによる直接配送である。

TMRの供給量の推移は搾乳牛用TMRが17,000トンで頭打ちになっているものの乾乳牛用は11年には3,800トンまで伸びている。

圧縮TMRの製造理由は、①農家がTMRの受入施設の建設を必要としないこと、②TMRの供給体制として、S町では毎年冬に数回の吹雪に見舞われるため、事前に2～3日前にTMRを供給する必要があること、③正月休みにストックしておけることである。

圧縮TMRのメリットは、バンカーサイロからサイレージを取り出しTMRを梱包すると発酵し、消化率も高まることである。ただし、梱包資材（ネット、フィルム）が1個（1,000 kg）につき800円、燃料等を加えると1,000円になり、これはTMR1 kgにつき約1円かかることになり、この分がバラ配送よりも高くなっている。

2011年3月から細断型ロールペーラを新たに1機導入し、乾乳用発酵TMRの製造を開始している。それまで500 kgのフレコンバックで配送していたものの、乾乳牛用の消費量が少ないため夏場の変敗が起きていた。それが発酵TMRにすることで、夏場に開封しても1週間は2次発酵が起きないため農家に好評で、そのため需要が10年の3,028トンから11年には3,789トンと25%も増加している。飼料構成はとうもろこしサイレージおよびグラスサイレージのほか、乾草、糖蜜など加味された自給飼料主体のメニューである。

#### (4) 経営成果と圧縮ラップサイレージの販売

STMRセンターの11年度の経営成果は、売上高4億5,440万円に対し売上原価は4億3,226万円、販売管理費2,794万円で営業利益は580万円の赤字になるものの、奨励助成金1,186万円などの営業外収益があるため営業外費用を差し引いても133万円の経常利益および95万円の当期利益が計上され、健

全経営が行われている。売上に貢献しているのが細断型ロールペーラによる自給飼料の販売である。11年度は、グラスサイレージ 2,260 個 (3,287 トン)、コーンサイレージ 510 個 (612 トン)、コーンとグラスのミックス（購入者の希望による）156 個 (143 トン）が販売されている。細断ロールサイレージを直接、調製する場合、品質のバラツキが大きいため、一旦、バンカーサイロに貯蔵し、品質をチェックして細断型ロールペーラで梱包し販売している。販売先は、士幌町、旭川市、士別市、岩手県で、kg 当たり販売単価はグラス 13 円、コーン 16 円である。

#### (5) STMR センターでの細断 RB の役割

STMR センターは家族経営の様々な課題を解決すべく建設された。さらに地域の離農跡地を引き受け耕作放棄地の発生を防いでいるものの、自給飼料は豊富にあることから販売も行っている。STMR センターの特徴は大規模農家へは TMR のバラ配送、小規模農家には細断 RB による発酵 TMR の配送を行うなど、構成員の要望にあった供給体制がとられている。さらに自給飼料を主体とした乾乳用発酵 TMR の需要も伸びている。今後、1 番しか収穫していない草地の有効利用と将来的には後継者のいない農家への新規参入者の受入態勢の整備が課題となろう。（荒木和秋）

### 4. 細断型ロールペーラ導入による飼料生産への参入と広域流通の展開

#### (1) 細断型ロールペーラの登場と自給飼料流通の変化

細断型ロールペーラは、従来、自給目的で飼料生産を行ってきた酪農家や TMR センターなどにとどまらず、販売目的で飼料生産を行う事業体でも導入が進んでいる。すなわち、細断型ロールペーラ導入を契機として新たに飼料生産へ参入し、飼料の広域流通へと踏み出す事業体が増加しているのである。本節では、畑作地帯のコントラクターと酪農地帯の飼料販売会社を対象として、細断型ロールペーラの活用形態と広域流通の実態、飼料生産の成果と課題を考察する。

#### (2) 事例対象 1：地域農家への委託栽培を通じて飼料生産を行うコントラクター A

事例対象 1 は、上川総合振興局管内 B 町のコントラクターで、同町の畑作農家 C が 2001 年に設立した。事業内容は、細断型ロールペーラを用いたとうもろこしラップサイレージ（以下圧縮コーンラップ

サイレージ）製造・販売のほか、小麦・牧草収穫作業受託、防除作業受託などである。圧縮コーンラップサイレージ販売はコントラクター A の売上高全体の約 4 割を占め、同社にとって重要な部門と言える。なお、コントラクター A は農業生産法人でもあり、農地を所有するほか、畑作物も栽培している。

圧縮コーンラップサイレージの製造は、2004 年に海外製の細断型ロールペーラを導入して開始した。製造開始当初の 3 年間はこのロールペーラをリースして使用したが、その後、購入した。コントラクター A はコントラクターでありながら、周囲の畑作農家へのデントコーン栽培委託を通じてサイレージを製造している点が特徴的である。栽培委託先は全て B 町内の畑作農家である。表 4-1 は、とうもろこしの委託栽培面積の推移である。2008 事業年度を除き、栽培面積合計は概ね 40 ha 前後となっている。2012 事業年度は委託面積が減少したため、畑作農家 C とコントラクター A とが栽培面積を拡大して対応している。

コントラクター A は毎年、全ての委託先農家と書面で栽培委託契約を交している。圃場で収穫されたデントコーンから製造される圧縮コーンラップサイレージ 1 個あたり 7,350 円の委託料が支払われる。委託先農家は栽培に関する費用を負担し、コントラクター A が指定した種子を用いる。播種・農薬散布など収穫までの管理作業に責任をもつのは委託先農家であり、倒伏などが起きた場合には契約が解除されることもある。デントコーンの収穫・調製は、コントラクター A で行う。

細断型ロールペーラを用いた圧縮コーンラップサイレージの製造は、例年 9 月下旬から 10 月中旬頃まで約 2 週間かけて行われる。所有する細断型ロール

表 4-1 とうもろこし委託栽培面積

単位：戸，ha

事業年度	委託農家		畑作農家 C	コントラクター A	合計
	戸数	委託面積			
2004			4.4		4.4
2005	5	16.1	4.8	6.3	27.1
2006	9	33.4	6.2	8.7	48.2
2007	8	20.5	4.9	9.9	35.2
2008	10	43.1	5.2	11.8	60.1
2009	9	28.3	4.5	10.0	42.8
2010	8	26.0	4.8	9.4	40.2
2011	8	28.8	7.1	8.1	45.4
2012	6	20.2	11.1	9.0	40.2

資料：聞き取り調査より作成。

註：事業年度は 12 月から 11 月まで。

ペーラは牽引式で移動可能なタイプではあるが、会社敷地内に専用の小屋を建て、その中にロールペーラを設置してサイレージを製造する。製造時には水分調整は行わず、圃場観察によって適切な水分量になる時期を見極めて収穫・調製作業を実施している。製造されたサイレージは、会社敷地内の屋外で保管される。

圧縮コーンラップサイレージの製造量は年間およそ2,500個弱で推移している。製造量が3,000個に達した年もあったが、他の受託作業との作業競合の関係で、これ以上の増産は現状では難しい。圧縮コーンラップサイレージの販売価格は均一で、1個あたり1万5,000円（運送料・販売手数料除く）である。厳密な意味での受注生産はしていないが、例年通りの販売先・販売数を見込みながら、とうもろこしの委託面積を決定している。主な販売先は、ホクレンを経由した釧路・十勝管内などの各単協向けに50%、十勝管内の大規模酪農家に10%強、複数の飼料販売会社や町内酪農家などに残り40%弱である。エンドユーザーへの直接販売はさほど多くはなく、単協や飼料会社への販売が中心となっている。通年で在庫を持っており、通年販売に対応している。

### (3) 事例対象2：細断型ロールペーラ導入により飼料生産に参入した飼料販売会社D

事例対象2は、釧路総合振興局管内E町の飼料販売会社Dである。飼料販売会社Dは2006年に設立され、2011年の売上高は約2.8億円である（表4-2参照）。図4-1は売上高の内訳だが、圧縮グラスラップサイレージ・グラスラップサイレージ・乾草といった国産の牧草全般が中心となっている。飼料会社でありながら細断型ロールペーラを所有し、酪農家やTMRセンターで生じる余剰牧草を圧縮グラスラップサイレージに加工、販売しているのが大きな特徴

表4-2 事例対象の概要

	事例対象1： コントラクターA	事例対象2： 飼料販売会社D
事業体種類	コントラクター	飼料販売会社
立地地域	上川総合振興局管内A町	釧路総合振興局管内E町
設立年	2001年	2006年
売上高(2011年度)	7,700万円	2億8,000万円
細断型ロールペーラ導入年	2004年	2009年
細断型ロールペーラで製造するサイレージの種類	デントコーン・ラップサイレージ	牧草・ラップサイレージが中心

作成：聞き取り調査より作成。

と言える。飼料会社Dによる細断型ロールペーラの主体的な運用は2008年からだが、当初は同ペーラを所有する根釧地区のコントラクターへの製造委託という形態であった。しかし、繁忙期に製造委託ができないことがあったため、2010年に飼料会社Dで細断型ロールペーラを購入した。

飼料会社D所有の細断型ロールペーラは、根室地区の運送会社倉庫で常時保管されている。この運送会社は飼料会社Dの牧草・資材運搬をメインで担っている会社で、サイレージなどの在庫もここで保管される。細断型ロールペーラを使う時はこの運送会社が現地まで運び、現地周辺の運送会社やコントラクターから作業員を調達する。その他の必要な機械はリースで対応している。細断型ロールペーラの利用は4月から6月までが多いが、繁忙期以外も概ね年間を通じて稼働している。

表4-3には、圧縮グラスラップサイレージの製造・販売個数を示した。2012年は2010年と比較して、自社の細断型ロールペーラによる製造が大きく増加し、自社製造のサイレージを中心に販売が行われている。

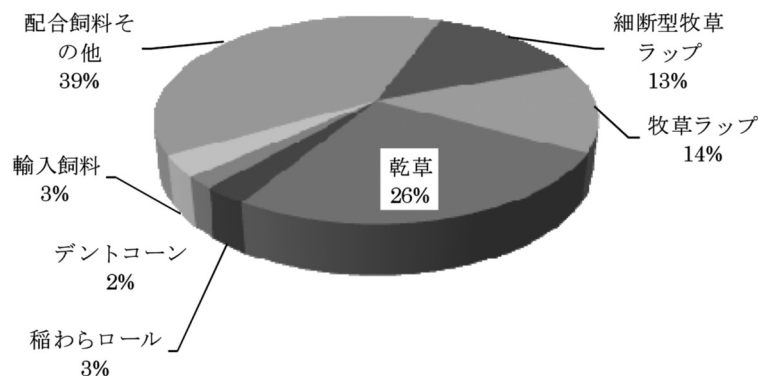


図4-1 飼料販売会社Dの売上高内訳（2011年）

資料：聞き取り調査より作成。

表 4-3 細断型牧草ラップサイレージの製造・販売個数 単位：個

年次	自社ロールペーラによる製造個数	自社以外製造分の仕入れ個数	製造・仕入れ合計	販売個数
2010	1,049	4,020	5,069	4,777
2012	12,030	1,136	13,166	7,390

資料：聞き取り調査より作成。

註：製造・仕入れ合計と販売個数の差は、製造量に、飼料会社Dによるラップサイレージの加工請負のみで販売をしていない数も含むためである。

余剰牧草の供給元は、根釧地区の酪農家や道内各地の TMR センターが主である。酪農家の場合、1 件あたり 200 個程度のケースが多いが、TMR センターの場合は数が 1,000 を超えることが多い。2012 年の圧縮グラスラップサイレージの供給元は、釧路地区 73%、根室地区 18%と、根釧地区が大半であり、残りはオホーツク・宗谷・十勝などである。同年の販売先は、十勝地区が 49%と半数を占め、釧路地区 31%、石狩地区 12%などであり、肉牛農家や育成牧場、酪農家などへ供給される。牧草生産の盛んな根釧地区から、相対的に草地資源に乏しい地区にもサイレージが供給されていることが分かる。買い上げた圧縮グラスラップサイレージは、根釧地区へは飼料会社Dが直接供給するが、その他の地区へは道内各地の提携会社を通じた販売ルートもある。在庫は計画的に保持しており、通年で供給可能な体制となっている。

#### (4) 細断型ロールペーラによる飼料生産の成果と課題

2 事例はともに、販売目的のサイレージ生産のために細断型ロールペーラを導入した。発酵品質向上と長期保存性を可能にした細断型ロールペーラの開発・普及という技術革新によって、新たに飼料生産が誘発された事例と言える。また、保存性向上により、広域流通と周年在庫、通年販売が可能になり、飼料ユーザーによってより利用しやすい製品になったと思われる。細断型ロールペーラは、国産飼料を単なる自給飼料から流通飼料へと転換できる技術体系であり、飼料自給率向上への寄与が期待できる。

2009 年から飼料会社Dが行った販売は、道内初となる圧縮グラスラップサイレージの本格的な広域流通であり、相場形成に大きく寄与したと言える。従来、余剰牧草は余り物とみなされ、運賃見合いの価格しかつかなかったが、細断型ロールペーラによるサイレージの高品質化によって有価物として取引できるようになった。経済的に持続可能な広域流通という市場環境が整い、国産飼料の生産・消費拡大に

向けた条件のひとつが成立したと考えられる。

余剰飼料の商品化に加えて、コントラクターAの事例では、とうもろこしの輪作体系組み入れによる土壌改善への期待や、労働節約的なデントコーン栽培による遊休農地の活用といった、委託栽培先の畑作農家にとってもメリットを得られる関係性の中で、飼料生産が行われているという点も、持続的な飼料生産を支える条件と指摘できる。

現状の国産飼料の需給動向においては、余剰飼料が利用されず廃棄されたり、飼料生産にとっての潜在的な資源が活用されない一方で、大量の飼料が輸入されるという需給のミスマッチが課題である。飼料生産者が自分で販売先を見つけたり、他方、飼料を必要とする酪農家や畜産農家が希望する品質を有する飼料を調達してくるのは容易ではない。この需給をつなぐ役割を担うのが、飼料販売会社Dのような中間流通業者である。コントラクターAは契約栽培方式のため若干の販売リスクを有するが、飼料会社や農協といった中間流通業者の活用でそのリスクの低減も期待できる。(清水池義治)

#### 5. 飼料用トウモロコシと食品製造副産物への細断型ロールペーラの利用 (府県における TMR センターの事例)

##### (I) H 協同組合における TMR 製造

静岡県西部に位置するH協同組合は、安定的な自給飼料の供給体制を確立するために平成 20 年からコントラクター事業を展開し、トウモロコシの播種から収穫までを受託している。さらに翌年から TMR センターの事業を開始し、コントラクター組織が生産したトウモロコシを原料とした TMR 飼料を製造し、31 戸の酪農家に供給している。その乳牛飼養頭数は、搾乳牛 1,300～1,350 頭、乾乳牛 200～250 頭である。

搾乳牛用の飼料は、3 種類の飼料をベースとして酪農家の要望により 6 つのバリエーションがあり、日量 50～55 トンを製造している。乾乳牛用の飼料は 1 種類で、日製造量は 7 トンを超える。これら TMR



飼料は、23 円～37 円/kg の価格帯で販売している。コントラクター事業による自給飼料の安定調達とともに安価な食品製造副産物を利用することによって飼料費の抑制に寄与している。穀物価格高騰によって40%台だった乳飼比（購入飼料費／乳代）が60%を超える状況になったが、TMR センターの取り組みによって平均で50%台の水準に抑えられるようになった。

## (2) 細断型ロールペーラの利用

ここでの飼料供給のキーとなっている技術が細断型ロールペーラである。図5-1は、飼料製造の流れを示したものである。TMR 飼料の主原料に、トウモロコシとおからのサイレージがあるが、どちらも細断型ロールペーラによってロールラップされたものである。前者は、コントラクター組織が生産したものであり、限られた期間のみ調達可能な原料を通年利用するためのサイレージである。後者は腐敗しやすい原料を長期間保存して利用するためのサイレージである。

これらのロールサイレージと配合飼料、購入牧草、ミネラル分などを混合して、TMR 飼料を製造しバラまたはトランスバックの荷姿で供給している。

以下、トウモロコシ、おからのサイレージ化と細断型ロールペーラの利用についてみておきたい。

### 1) トウモロコシサイレージ

飼料用トウモロコシは、85 ha の圃場に一部二期作が行なわれ、作付面積は120 ha に達している。圃場のうち4分の1に近い20 ha 程が耕作放棄地であ

あったところである。

このトウモロコシのサイレージ化については、バンカーサイロやトランスバック利用も選択肢として挙げられた。圃場が東西に80 km 離れて存在しており、道路事情も良好ではないためにバンカーサイロを建設して圃場との間を輸送車両が往復することは非効率であり、さらに高温多湿という気象条件下においては変敗ロスが多いことからバンカーサイロは採用されなかった。トランスバックの利用は、ガス膨張によってバックを積むことができなくなるため、限られた敷地での保管には適さないと判断された。そこで最終的にロールラップのサイレージが選択され、現在3台の細断型ロールペーラが稼働している。

トウモロコシの収穫作業では、トウモロコシサイレージのストックポイントに細断型ロールペーラを移動させて定置し、圃場から収穫したトウモロコシを搬送してロールラップして保存する形をとっている。圃場が小規模で分散しているため、圃場に細断型ロールペーラを搬入してハーベスターと作業体系を組むと圃場間移動が大きくなって効率が低下するためである。また、耕作放棄地であった圃場では単収が低い傾向にあり、伴走する体系では効率が低下する。従って、飼料生産エリア内にストックポイントを設け、そこに細断型ロールペーラを定置してラップする形が最適という結論に達したのである。

### 2) 食品製造副産物利用

細断型ロールペーラは、食品製造副産物の飼料利用にとっても有用な技術であり、水分含有率が高い

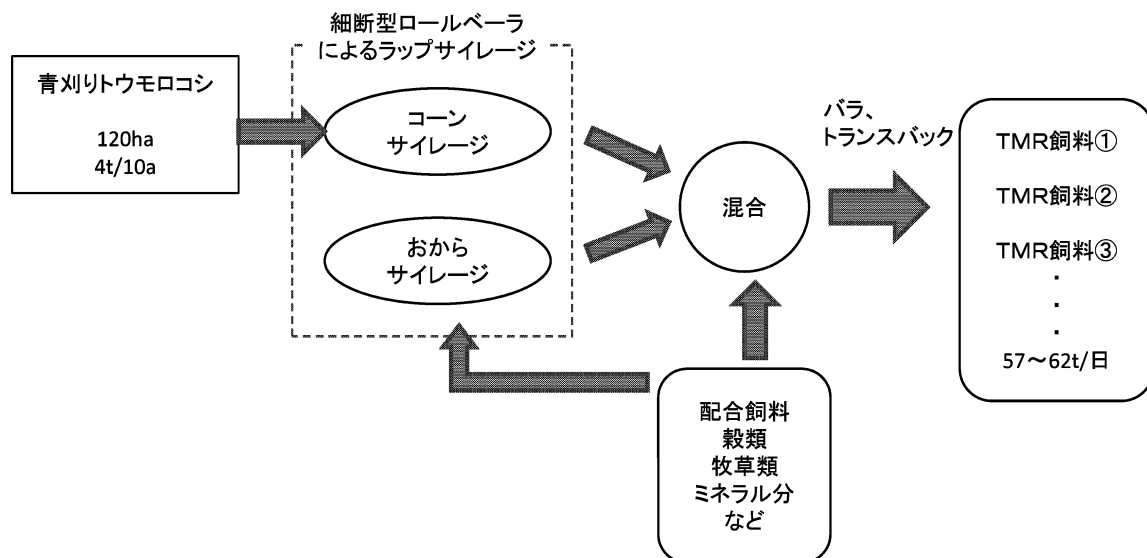


図5-1 TMR 飼料製造の概要フロー

食品製造副産物も乾草等を混ぜることによってロールできるようになり長期保存が可能となる。TMR 飼料製造においては、安価な食品製造副産物等を利用して飼料単価を低減できると理想的である。当センターは、東名高速道路へのアクセスが良いという立地を活かして食品製造副産物等の利用を積極的に展開している。

利用している食品製造副産物のなかで最も多いのがおからである。受入れは毎日であるが、量は日変動が大きく、25tを超える日もあれば数トンしか入荷しない日もある。平均すれば日量10tの搬入量である。

入荷したおからはその日のうちに飼料化処理される。おから6割、牧草3割、小麦系残さ、液状残さ等が1割という割合でミキサーに投入されて混合され、その後細断型ロールペーラでラッピング(1ロール約580kg)される。9,600~9,800kgの諸原料を投入して約2時間でラッピングまでの工程が完了する。細断型ロールペーラによるロールとラッピングは、2分で1個という速さで処理されている。

ロールは、敷地内の屋外の置場で40日間保管され、TMR 飼料原料として利用される。

食品製造副産物の入荷量は変動があり、腐敗しやすいものが多い。逆に、製品である飼料においては安定的な供給が要求される。このギャップを埋めるために、長期保存が可能でしかも乾燥化より低コストの保存が可能なサイレージ化が選択され、量的調整が容易でかつ品質保持性が高いことから圧縮ロールラップの形態が採用されたのである。

### (3) むすび

H協同組合は、コントラクターによる自給飼料生産とTMRセンターを結合して、地域的な酪農の支援体制を確立した事例といえる。そのなかで、長期間の保存と品質保持を可能にする技術として細断型ロールペーラが導入されている。

トウモロコシの収穫ではコントラクター組織によって小規模分散で広範囲に存在する圃場の立地構造に応じた利用の体系が形成されている。飼料製造では、腐敗が速く原料の入荷量の変動が大きい食品製造副産物をロールサイレージにして長期保存し、TMR 飼料原料として安定的に利用できるシステムを形成し、飼料費低減を実現していた。

細断型ロールペーラの活用の仕方は地域の条件に応じて異なるが、これは小規模分散的な農地利用構

造と食品工業の存在という条件に適応した事例といえる。(淡路和則)

## 6. 食品リサイクルへの活用

### (I) エコフィード製造における細断型ロールペーラ技術の貢献

#### 1) 食品廃棄物の飼料化における課題

農林水産省の推計によれば、わが国では年間約1,800万トンもの食品廃棄物は排出されている。しかも、そのうちの約500~800万トンがいわゆる食品ロスで、本来食べられるのにもかかわらず廃棄されているという<sup>1</sup>。発生してしまった食品廃棄物はリサイクルされなければならないが、現在のところ、1,800万トン中400トン程度が再生利用されるに止まり、残りはすべて埋め立てか焼却処分となっている。

今後、世界的な食料不足が予測される中で、このような壮大な浪費は一刻も早く改められなければならない。しかし、一方で食品廃棄物がまったく排出されないということもあり得ないのであり、資源の有効利用に資するリサイクル技術と、それを支える社会的仕組み作りが重要になっている。食品リサイクル法で指す再生利用には、飼料、肥料以外にも油脂・油脂製品、メタン、炭化製品、エクノールが含まれている。とりわけ、飼料化は食品廃棄物(食品循環資源)のカロリーや成分を最も有効に生かす方法であることに加え、わが国の食料自給率改善にもつながることから、食品リサイクルに当たって優先的に選択されるべき方策とされている。

ところが、食品廃棄物の飼料化、つまりエコフィード製造にも課題が多く、容易には進展しない。大きな問題の一つが、計画的に製造することの困難性である。つまり、人間ための食料品製造であれば、必要な原料を計画的に調達するだろうし、一定程度はそれに合わせた生産も可能であろう。しかし、エコフィードの場合、「原料」は「廃棄物」に他ならないのであり、当然のことながら、その生産計画とは無関係に排出される。かつての、いわゆる「残飯養豚」では排出されたものをそのまま給餌していたこともあっただろうが、今日の畜産においては、無計画な給餌が高品質な牛乳や食肉を生み出すはずが無く、エコフィード製造ではこのギャップを埋めることが必須である。

食品製造の結果として排出されるだけに、食品製造の動向に規定されるエコフィード製造は、原料調

<sup>1</sup> 農林水産省が2009年に推計した。農林水産省「食品ロスの削減に向けて」(2012年10月)に基づく。

達の段階でも製品の段階でも需要とのミスマッチが生じやすい。

## 2) 細断型ロールペーラの特徴と食品リサイクルへの応用

この問題の解消方策の一つとして考えられるのが、エコフィード製品の広域流通である。しかし、その実現のためには、低コストで品質を保持できることが最も重要な条件となる。

細断型ロールペーラ技術は、エコフィード製品の保管コストの減少に貢献することが期待されている。細断型ロールペーラは、製造するメーカーによって仕様の違いがあるものの、概ね共通して次のような特徴を有している。すなわち、第1に高密度調製による高品質飼料の生産、第2に保存性の高さを背景とする物流適性の向上である。これらの特徴は、エコフィードの原料や製品の低コストで安定的な保管と広域流通の可能性を高めるものといえる。

そこで、この節では TMR センターの事例分析から、エコフィード製造における細断型ロールペーラ技術の適用について、現在の到達点を明らかにしたい。

## (2) カット野菜残さによるエコフィード製造と細断型ロールペーラの活用

### 1) A社によるエコフィード製造

群馬県伊勢崎市でエコフィードを製造するA社は、酪農家自身が設立した生乳販売組織である<sup>2</sup>。A社の本業は生乳販売であり、契約牧場から集乳し、品質検査後、直ちに乳業会社へと運搬している。現在、A社の出資者でもある契約牧場は3戸である。いずれも、搾乳牛だけで100頭以上を管理する大型牧場で、3戸合計の搾乳頭数は約500頭である。そ

の他にも牛乳出荷をしている牧場があり、計6戸の牛乳を集めて販売する事業を営んでいる。

当初、A社はこの生乳販売のみを業務としていたが、2008年の飼料高騰を契機として独自の飼料生産を開始している。現在、A社が製造している発酵飼料は経産牛向けの通常商品と、乾乳牛と育成牛向けにやや栄養価を押さえた商品の2種類である。このエコフィードの生産量は日量約20トンであり、550kg～600kgのロールにして37～38個となる。販売先はA社に出資し、出荷している大規模酪農家3戸が中心である。前述の通り、自らの飼料を自ら確保しようとする動きの一環で飼料製造が始まったという経緯があるため、基本的には一種の「内部利用」が中心で、要望に応じてそれ以外の酪農家へも販売している。

表6-1は、エコフィードとして、どのような食品残さを使用しているか示している。A社では、これらの食品残さに、イネ科牧草とアルファルファなどの粗飼料、さらに他社から納入される一般的な飼料用穀物などを混ぜ合わせて発酵飼料を調製している。

原料となっている食品残さのうちカットフルーツとカット野菜については、青果物専門商社のB社から、飼料原料として、有償で引き取ってきている。B社から出てくるのは、スーパーマーケット、量販店向けの商品の加工残さであり、果物はパイナップルの芯と皮が中心であり、野菜については、キャベツの芯が8割から9割にも達する。また、おからと麦茶粕は近隣の食品工場から、大豆は埼玉県内の工場から回収している。

### 2) 製造工程とその難しさ

A社の飼料工場は工場用地は借地で約600坪、建

表 6-1 原料となっている食品残さ

食品残さ名	日量(換算)	ロール1個当たり kg・構成比		備 考
カット・フルーツの残さ	5トン	135.1 kg	23.5%	
カット野菜の残さ				
おから	5～6トン	135.1～162.2 kg	23.5～28.2%	
麦茶かす	1.2～1.5トン	32.4～40.5 kg	5.6～7.0%	
大豆胚芽	2トン	54.1 kg	9.4%	週3回計12トン
エノキ菌床かす	10トン	—	—	週1回搬入、乾乳牛・育成牛向け商品専用

資料：ヒアリング調査（2012年7月）による。

注：1) ヒアリングを踏まえ、ロールは1個575kg、1日37個生産で、目安として計算した。

2) この構成は季節や栄養価によって変化することもあり、常に固定されているわけではない。

<sup>2</sup> A社の詳細については、杉村泰彦・小糸健太郎「細断型ロールペーラを活用したエコフィード生産」『酪農ジャーナル』2012年10月号、pp.52-54。を参照されたい。

物（屋根下）面積は約 400 坪である。導入した細断型ロールペーラは T 社の製品であり、これを 3 年半使用し、発酵飼料のロール生産はすでに 4 万個に達している。細断型ロールペーラの導入は、トランスバッグやスチール製の箱という方法が選択肢にあったものの、物流適応力の高さ、高密度調製による保存性の高さを重視したという。ここでの生産を担う労働力は正社員 3 名、派遣社員 2 名、アルバイト 1 名を基本としている。

冒頭の通り、今日、エコフィードへの期待は大きいのだが、実際にエコフィードを製造し、それを給餌する現場では課題も多く残っている。

たとえば、A 社が回収した B 社からの青果物残さに腐敗したメロンが 1 玉まるまる混入していたり、包丁が紛れ込んでいたことすらあった。これらは、A 社の目視検査で発見された。B 社は、A 社のエコフィード製造について理解があり、品質保持にも協力的な企業であるが、それでもこのようなことが起こり得るのである。

### (3) エコフィード製造における細断型ロールペーラ技術の導入意義と課題

エコフィード製造の都合とは無関係に「生産」される原材料を使う A 社では、その保存性に着目し、細断型ロールペーラを導入した。当初は品質の不安定性を露呈したこともあったが、自らの技術開発の成果もあって、今日では概ね安定化している。現在のところ、A 社への出資者という「内部利用」が中心だが、細断型ロールペーラでラッピングしたロールの高い保存性は A 社も認めるところであり、より広域での需給接合も可能性が高まったといえる。

しかし一方で、原料調達面では、人間の食品と同様に、生産者との関係が重要であり、排出者側に、食品廃棄物の排出ではなく、エコフィード原料として出荷するという考え方がなければ、いくら保存性が高まっても、飼料としての品質が問われかねないという基本的な課題が残っていることも明らかとなった。

細断型ロールペーラの登場は、その保存性の高さによりエコフィードの広域流通を可能とし、食品リサイクルの広域的な実現に向けての展望を開いた。しかし、その技術を十分に活用し、その成果を社会に還元するためには、エコフィード製造技術の向上とともに、排出者側の意識変化が必要不可欠であるといえよう。（杉村泰彦）

## 7. 細断型ロールペーラの導入とその共同所有・利用の意義

### (1) 本節の目的

すでに本稿で述べられているように、細断型ロールペーラは高品質粗飼料の生産を可能にし、ひいては飼料自給率の向上を促進するものとして期待されている。しかし、高額であるがゆえに、コストの増加を招く農家単独によるその購入は賢明であるとは言いがたい。そこで、この問題を回避する手法として、複数の農家による共同所有に基づくその利用が検討されるようになってくる。

農家の個別指向が強い北海道においては、政策に基づく強力なサポートがない限り、機械の共同所有・利用を含む農家の組織化が進行することはほとんどなかった。しかし、担い手の減少が顕著になった 90 年代以降、コントラクターや複数戸からなる農業生産法人に代表される個別経営の枠組みを超えた組織が道内各地に設置されるようになってきた。危機的状況にある地域農業をサポートする組織が、元来、個別志向が強い北海道においても無視できない存在になったということである<sup>11)</sup>。

以下では、こうした組織の一つである共同所有といった形態で細断型ロールペーラを活用している北海道鶴居村の A 用組合の実態を明らかにする。そして、この事例分析を通じて、共同所有という経営の組織化により当該農家は性能の良い高額機械の利用が容易になるとともに、収益の向上が期待できるメリットが得られることを確認してみたい。

### (2) 鶴居村の酪農の特徴

はじめに A 組合が属する鶴居村の酪農経営の特徴を述べておこう。村内の農家は JA くしろ丹頂に加入しているが、この農協は 2006 年に鶴居村、幌呂、白糠町、音別町の 4 農協が合併して誕生した。これら旧 4 農協はそれぞれ特色があり、第二次構造改善事業を活用して設置された機械共同利用組合が今なお活動する鶴居と幌呂、個別志向が強い白糠、機械共同利用から作業受委託への転換が進行した音別といった 3 類型に区分することができる。この点について、農協合併後の組合員数、耕地面積、乳牛飼養頭数の動向を示した表 7-1 で確認しておこう。まず組合員数の動向に着目すると、いずれも減少傾向にあることがわかる。2006 年を 100 とした場合、2010 年の管内全域のそれは 84 となるが、この傾向がより顕著なのは個別志向が強い白糠であった。

一方で、利用組合の活動が顕著な鶴居と幌呂は組

表 7-1 JA くしろ丹頂管内における組合員数、耕地面積、乳牛飼養頭数の推移

	年次	2006	2007	2008	2009	2010	2000/2006(%)
JA くしろ丹頂管内全域	組合員数(人)	564	535	509	502	474	84.0
	耕地面積(ha)	13,968	13,968	14,267	14,191	14,189	101.6
	乳牛飼養頭数(頭)	22,562	22,560	22,512	22,633	22,772	100.9
鶴居地区	組合員数(人)	140	134	133	137	131	93.6
	耕地面積(ha)	4,411	4,424	4,569	4,544	4,650	105.4
	乳牛飼養頭数(頭)	6,846	6,833	6,924	7,185	7,095	103.6
幌呂地区	組合員数(人)	125	119	115	112	106	84.8
	耕地面積(ha)	3,670	3,673	3,756	3,687	3,683	100.4
	乳牛飼養頭数(頭)	5,704	5,889	5,926	5,825	6,041	105.9
白糠地区	組合員数(人)	183	167	153	150	144	78.7
	耕地面積(ha)	3,707	3,690	3,634	3,664	3,620	97.7
	乳牛飼養頭数(頭)	5,876	5,944	5,870	5,872	5,790	98.5
音別地区	組合員数(人)	116	115	108	103	93	80.2
	耕地面積(ha)	2,181	2,181	2,308	2,295	2,235	102.5
	乳牛飼養頭数(頭)	4,136	3,894	3,792	3,751	3,846	93.0

注：『北海道 JA 要覧』，JA くしろ丹頂農協資料を参考にして作成。

合員の減少テンポが遅くなっている。中でも鶴居はこの割合が93.6と高く、唯一90以上となっている。加えて、組合員数の減少テンポが遅い鶴居と幌呂は耕地面積と乳牛飼養頭数の増減率がいずれも100を超えており、これらが減少していない点も見過すことができない。

要するに鶴居と幌呂の2地区は離農の増加テンポが緩やかであり、それゆえに耕地面積や乳牛飼養頭数が維持されているということである。その背後にあるのが農家経営をサポートする様々なシステムである。農協哺育育成牧場やTMRセンターはもちろんのこと、本節で焦点を当てる機械共同利用組合もそれに該当する。

### (3) A組合の概況

A組合は鶴居村S地区に属する農家の機械共同利用を目的に、第二次構造改善事業を活用して1968年に設立された任意組織である。組合員戸数は当初30戸を数えたが、その後減少し、2009年以降7戸で推移している。その内訳は飼養頭数50～100頭の酪農専業家族経営5戸、同400頭の農業生産法人1戸、和牛繁殖経営1戸となる。組合員の年齢階層は、40才代1戸、50才代5戸、60才代1戸で、現組合長は2013年現在46才である。

これら7戸は法人を含め個別経営となっているが、主要機械を所有していないため機械作業は共同で行うことになる。主な共有機械はトラクター22台、自走式ハーベスター2台、タイヤショベル1台、その他アタッチメント一式となる。なお、ブロードキャストについては、利用時期が競合するため共有

は行わず各組合員が個別に所有している。

オペレータは9名で、うち7名が組合員農家からの出役、2名が常勤従業員となる。従業員はいずれも町内の元酪農家で、1名が59才男性、もう1名が39才男性である。彼らは農協整備工場に所属しているため、農協から出向して組合の業務に従事している。

出役体制は年度始めに話し合いで決める。後継者がいる場合は後継者、そうでない場合は経営主が出役する。その他、繁忙期にはアルバイトを導入し、様々な作業に従事させている。賃金は従業員が月給制、組合員とアルバイトが時給制である。時給は組合員、アルバイトともに900円で、最も賃金収入の多い組合員は、月額40万円、年額230万円の収入を得ている。

一方で、組合への賦課金の支払いは行われていない。したがって、組合の主たる収入は機械利用料金となる。料金は使用機械や作業内容によって異なり、例えば細断型ロールペーラの場合、ラップ1個当たり2,500円、作業1回当たり12,500円(うち資材代1,000円、材料代1,500円)が単価となる。その他、作業受託収入もあるが、後述するように作業受託は細断型ロールペーラの導入に伴い開始されたものであり、あくまでも例外的に行われているに過ぎない。

2012年の収穫面積は、デントコーン約130ha、牧草1番刈り約500ha、2番刈り約350haであった。これらのうち約300ha分がラップサイレージ調製用となる。

#### (4) 細断型ロールペーラの導入とその利用実態

2008年に種子販売を行うP社とホクレンが細断型ロールペーラを使用したコーンサイレージの製造試験を開始した。その試験を受け入れたのがA組合の組合長と地区内の2戸の酪農家であった。出来上がったコーンサイレージは変敗がなく、腐敗しにくい良質のものであったため、組合長はA組合でこの機械を導入することを提案した。問題は機械の価格が1,120万円と高額なことであったが、畜産自給力強化緊急支援事業を活用すればその支払額は1/3の負担で済むといった情報を得ていた。

しかし、全ての組合員がこの提案に賛同したわけではなかった。機械が高額であることを理由に、後継者がいない家族経営1戸と農業生産法人がその導入に反対した。全組合員が利用しなければ機械稼働率が向上しないと考えていた組合長は、これらの意見に理解を示し、一旦その導入を棚上げした。一方で、農協は村内の農協組合員を対象にコーン収穫とサイレージ製造の受託を行えば機械稼働率が上昇するとともに受託料収入が得られるようになるので、機械を導入すべきではないかと提言した。この農協の提言を受け入れ、組合は機械の導入を決断したのである。

さて、細断型ロールペーラの利用は2010年に始まった。これを利用しているのは導入に賛同した5戸の組合員である。また、機械導入後、毎年6戸の員外農家が組合にコーン収穫とコーンサイレージ製造を委託している。これら11戸の農家が前述した単価を算定基礎に利用料金を組合へ支払うことになる。その総計は年間約1,000万円（ラップ3,500～4,000個分）で、うち組合員5戸が約800万円、員外農家6戸が約200万円支払っている。組合員、員外農家ともに利用料金は同一としているが、これは員外利用料金を値上げするとその料金と業者が販売するコーンサイレージ価格との差がなくなり、員外農家が委託を中止してしまう可能性があるためである。ただし、員外農家は機械移動に係る燃料代を払っているのので、実際の負担額は組合員よりもやや高めとなっている。

#### (5) 細断型ロールペーラの活用とそれに伴い生じたメリット

最後に細断型ロールペーラの活用に伴い生じたメリットを述べておこう。第一に、製造されるサイレージが高品質かつ腐敗しにくいことから、機械導入前と比べるとそのロスが大幅に減少し、周年供給できるようになった点である。周年供給してもなおサイ

レージが余る場合、それを業者に販売して収入を得ることも可能になった。その販売を行っている組合員は3戸となるが、うち1戸は2011年に約350万円ものサイレージ販売収入を得た。最もその販売収入が少ない組合員でも、機械利用料金を十分カバーできる約40万円の収入を得ている。

第二に、高品質なサイレージであるがゆえに、夏の暑い時期でも乳牛がエサをよく食べるという点である。その結果、乳量の減少は認められなくなった。また、乳房炎の発生件数が少なくなり、乳質改善にも効果が表れている。さらには、受胎率が向上している点も見逃ごせない。ある組合員は2011年に16頭の乳牛に人工授精を行っているが、これらすべてが受胎したという。

もちろんこれらのメリットは高額な細断型ロールペーラを活用しなければ得られなかったものであるが、これを可能にしたのはその1戸当たり購入費を軽減する共同所有といった手法であった。酪農を取り巻く環境が厳しさを増す中で、個別経営の枠組みを超えた共同所有といった手法が有効かつ重要であることをA組合の実践が示唆していると言えよう。（井上誠司）

#### 注

- (1) 拙稿『農業構造の変動と地域農業支援システムの存立条件』（地域農業研究叢書 No. 41）、北海道地域農業研究所、2011年、による。

#### 8. 土地利用型酪農における細断型ロールペーラのレンタル利用——北海道遠軽町・S牧場の事例——

##### (1) はじめに

細断型ロールペーラはサイレージの貯蔵と移動の可能性を高める技術として捉えることができる。このような特徴により、国産粗飼料の利用拡大と流通拡大の可能性があると考えられる。

本節では、細断型ロールペーラをレンタル利用によって導入した農業生産法人の事例により、細断型ロールペーラの導入が土地利用型酪農において経営面でいかなる変化をもたらすのかを明らかにすることを目的とする。

##### (2) S牧場の概況

S牧場は、遠軽町遠軽地域（2005年に合併する以前の旧遠軽町）のやや北西に位置する。この地域は表8-1に示したように、1980～2005年の25年間において、北海道全体よりも乳牛飼養農家数の減少の

表 8-1 遠軽町における乳牛の飼養農家数・飼養頭数

(1) 乳牛の飼養農家数 (単位：戸)						
	1980 年	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年
北海道	19,344	16,432	14,301	11,573	9,685	8,390
網走支庁	3,230	2,719	2,331	1,885	1,536	1,304
遠軽町*	281	239	201	154	127	89
旧遠軽町	134	111	95	74	61	39
(2) 乳牛の飼養頭数 (単位：頭)						
北海道	701,496	773,578	824,901	840,901	800,868	772,385
網走支庁	106,662	114,601	121,164	122,426	117,241	109,532
遠軽町*	8,436	9,071	9,647	9,954	9,555	8,632
旧遠軽町	4,535	4,326	4,529	4,695	4,921	4,148

資料：農林水産省「農林業センサス」

注 1：網走支庁は、現在のオホーツク総合振興局である。

注 2：「遠軽町\*」の値は、遠軽町、生田原町、丸瀬布町、白滝村の合計である。

スピードが速かった地域である。また、気象条件は夏季と冬季の寒暖の差が大きい地域であり、夏季には飼料および飼養管理において暑熱対策が必要であり、冬季には飼料の凍結を気にしなくてはならない地域であるといえる。

S 牧場の経営概況は表 8-2 に示した通りである。有限会社として 1998 年 9 月に設立され、2000 年 2 月から稼働している。構成員は 3 戸夫婦 6 人と従業員 4 人である。構成員の 3 戸はもともと、1971 年に設立されたトラクター利用組合で機械の共同利用をしており、牛舎の設備投資が必要になったのを契機に有限会社を設立した。飼養頭数は、搾乳牛頭数が 285 頭、育成牛頭数が 300 頭であり、経営耕地面積は 230 ha であるが、圃場は全体的に傾斜地が多く、10 以上の団地に分散している。

### (3) S 牧場における細断型ロールペーラの利用実態

S 牧場が細断型ロールペーラを導入したのは 2010 年からである。導入当初は乾乳用の嗜好性の高

い餌の生産を目的とし、レンタルにより導入した。

ラップサイレージの生産個数は、6 月中旬に約 600 個、8 月中下旬に約 400 個で、約 1,000 個である。ラッピングしている内容は、スタックサイロの状況次第であるものの、基本的にはグラスの 1 番草を中心に利用している。2012 年の生産は表 3 に示した通りである。

作業は 3～4 人程度の人員を要し、バンカーサイロのサイレージを崩す作業、機械に入れる作業、運ぶ作業、細断型ロールペーラのオペレーター作業を分担している。1 日に 150～200 個分のラップサイレージを巻くことを目安としている。

レンタルでの利用にかかるコストを、表 8-4 に示した。ラップサイレージ 1 個当たりの機械代が 1,500 円で、ラップなどの資材代を含めて 2,500 円程度である。ただし、細断型ロールペーラは十勝地域にある建機会社からレンタルしているため、運賃が 1 回往復 15 万円とオペレーター 1 人分の労賃が 1 日 5,000 円かかる。運賃・オペレーターの労賃を

表 8-2 S 牧場の経営概況

構成員	10 人
搾乳頭数	約 285 頭
育成頭数	約 300 頭
うち受け入れ預託牛	約 50 頭
経営耕地面積	230 ha
うちデントコーン	75 ha
小麦	10 ha
採草地	145 ha
バンカーサイロ	7 基
W 24 m×L 40 m×H 1.8 m (8 m 区切り：3 基)	
W 32 m×L 30 m×H 1.8 m (8 m 区切り：4 基)	

資料：聞き取りによる

表 8-3 ラップサイレージの生産個数 (2012 年)

時期	ラッピングした内容	個数
6 月中旬	1 番草のグラスサイレージ	400 個
	コーンサイレージ	200 個
8 月中旬	1 番草のグラスサイレージ	400 個

資料：聞き取りによる

表 8-4 細断型ロールペーラの利用コスト

機械代	ラップサイレージ 1 個あたり	1,500 円
資材代	ラップサイレージ 1 個あたり	1,000 円
移動の運賃	往復 1 回あたり	150,000 円
オペレーターの賃金	1 日あたり	5,000 円

資料：聞き取りによる

含め、ラップサイレージ約1,000個の生産に約290万円程度のコストとなり、単純平均で、ラップサイレージ1個当たり3,000円程度である。

レンタルによる利用は、移動の運賃が追加されるものの、導入コストが不要であるのみならず、機械のメンテナンスおよびトラブルの対応をすべてレンタル会社が行うため、その他のコストがかからない。

また、基本的にバンカーサイロを空けることが目的であるため、刈り取り前としているものの、作業時期の自由度が大きい。この点が、レンタル利用を可能としていると言える。

#### (4) 細断型ロールペーラ利用の要因

S牧場での細断型ロールペーラの利用方法は、以下の3点において経営面においてメリットを生じさせていると考えることができる。

まず第1に、施設との代替の側面があり、バンカーサイロの有効利用を可能とする点にある。聞き取り調査においては、細断型ロールペーラの利用は、1番草および2番草・トウモロコシの収穫前であり、バンカーサイロに残ったグラスサイレージをラッピングすることで、サイレージを傷めずにバンカーサイロを空けることが可能となったとしている。このような利用により、S牧場においては細断型ロールペーラの利用がバンカーサイロの利用効率を上昇させ、キャパシティを増加させている効果があると考えられる。また、細断型ロールペーラでラッピングしたラップサイレージは、場所に対して自由度が大きく、移動可能であることも作業効率の面でも意味があると考えられる。

第2に、粗飼料の品質リスクを減少させる点にある。聞き取り調査においては、S牧場においては、バンカーサイロのサイレージの貯蔵的な意味合いで細断型ロールペーラを利用しているため、ある程度の品質が判っていることが強みであるとしている。ラップサイレージを主に乾乳後期の牛に給与している。バンカーサイロやスタックサイロのサイレージの質が悪い場合において、ラップサイレージを混ぜて利用することで、飼料全体の品質が安定化を図っている。それゆえ、細断型ロールペーラの利用で確実なサイレージを確保できることが粗飼料の品質リスクを回避することにもつながると考えられる。

聞き取り調査においては、飼料の品質が安定し、嗜好性があることで、牛が乾乳後期に乾物をきちんと摂取でき、飼養管理に好循環を与え、周産期病が減ったと感じているとしている。

第3に、粗飼料の流通を可能とする点にある聞き

取り調査においては、粗飼料に余裕ができた時、バンカーサイロのサイレージを高品質なラップサイレージという形で販売することで、粗飼料の量も調節できるようになったとしている。これは粗飼料の流通による所得確保に寄与する可能性が示唆される。

一方で下記の3点の問題点を指摘している。第1に、冬期に冷え込んだ場合に、ラップサイレージが凍る点である。気候条件が厳しい地域において夏場には細断型ロールペーラの利点が発揮されるものの、冬場は利用リスクの可能性も存在することを示唆している。第2に、高水分のものに向かない点である。従って、利用範囲はある程度、限定的である。第3に、バンカーサイロもしくはスタックサイロのサイレージと比べて牛に給与するときにラップの開封、ごみの片付けといった作業が増える点である。この点においては、多少なりとも作業効率の低下させる可能性が示唆される。

#### (5) おわりに

本節では、細断型ロールペーラの導入が土地利用型酪農において経営面でいかなる変化をもたらすのかを明らかにすることを目的とし、細断型ロールペーラをレンタルによって導入した農業生産法人の事例として、S牧場の取り組みを取り上げた。この事例では、作業適期の制約が小さいという細断型ロールペーラの特徴が、レンタル利用および共同利用を容易にしていることが示唆された。また、バンカーサイロのサイレージの貯蔵的な意味合いで細断型ロールペーラを利用しているため、バンカーサイロの有効利用を可能とする点、粗飼料の品質リスクを減少させる点、粗飼料の流通を可能とする点で経営的にメリットを生じさせている可能性が示唆された。(小糸健太郎)

### 9. 畑作農家における細断型ロールペーラ導入を通じたデントコーン生産に関する一考察

#### (1) はじめに

北海道の畑作地域では、政府管掌作物である畑作4品（コムギ、バレイショ、テンサイ、豆類）の導入をはじめとして、大型機械体系の導入と並行した経営規模の大型化や野菜作などの高収益作物の導入など、収益安定化のための数々の取り組みを先進的に導入してきた経過を持つ<sup>≒1)</sup>。その中で、品質を維持もしくは向上させながら、輸送が容易な細断型ロールサイレージを生産して広域に販売できる細断型ロールペーラ（以下細断型RB）の登場は、畑作農



家に対して、需要者との地理的距離に関係なく飼料作物の生産を検討できる機会を提供する可能性がある。実際に、省力的かつ安定的な収益を期待して、デントコーンを生産し、細断型のロールサイレージ生産を試みる畑作農家も散見されるようになっている。

そこで、本節では、畑作地帯における農家からみた、細断型ロールサイレージ生産の評価について、北海道安平町の畑作農家を事例として導入の経緯と評価を整理した。

### (2) 細断型ロールペーラ導入の経緯

北海道勇払郡安平町にて畑作を営む農家K氏は、経営面積約 65 ha、品目別ではデントコーンが約 20 ha、黒ダイズ約 18 ha、ナタネ約 10 ha、秋コムギ約 8 ha、ソバ約 5 ha、春コムギ約 4 ha を作付けしており、作付けの約 3 割をデントコーンが占めている。K氏は、2008 年から 20 ha 規模でのデントコーン栽培を開始して、近隣農家 2 戸と収穫段階から共同作業体制を敷いて細断型ロールサイレージを生産している。

K氏がデントコーン栽培に取り組んだきっかけは、以前栽培していたビートやアズキの収益性が伸び悩んでいた中で、商社から「細断型 RB を利用したラッピング飼料を生産すると、スムーズに販売できる」との働き掛けがあったためである。これを受けて、K氏は 2008 年からデントコーン栽培を開始すると共に、細断型 RB を購入している。

### (3) 細断型ロールサイレージ生産体系と評価

デントコーンの収穫作業は、3 戸の農家で協力しながら行っている。一戸目は、肉牛を 180 頭飼育している畜産農家N農場で、もう一戸はナタネやデン

トコーンを 70 ha 栽培している畑作農家A農場である。

3 戸は収穫に使う機械や労働力をそれぞれ分担して負担している（図 9-1）。N農場はハーベスタを所有していることからデントコーンの収穫作業を中心に担当し、A農場は重機類を所有しているため、ラッピングしたデントコーンを移動させる作業などを担当している。K氏は、細断型 RB に関連した作業を担当すると共に、全体の作業調整を行っている。作業人員は 3 戸合わせて 10 人ぐらいで、手分けして作業を行っている。具体的には収穫機械のオペレーターが 1 人にダンプカーの運転手が 3 人（近い圃場では 2 人）、タイヤショベル担当者が 1 人、バックホー担当者が 1 人、ラッピングしたものをつかんで並べていく担当者が 1 人、これに細断型 RB に関してネットなどの資材を機械へ補給する者 1 人に、こぼれたデントコーンを掃除する者 1 人と細断型 RB のメンテナンスを行う K氏を入れて 10 人となる。この 10 人には 3 戸の家族労働力のほか、従業員やアルバイトが含まれている。

ラッピング作業は、圃場の一角に平たんな場所を探して鉄板を敷き、L字ブロックを並べた簡易作業所を作って実施する。K氏によると、1 日に約 350 個のラッピングが可能で、一般的な作業量とされる 1 日当たり 270 個と比べて、非常に効率がいいと述べている。

3 戸の中での最終的なコスト負担の調整は、収穫作業後、ほかの 2 戸の圃場を作業した部分について、作業内容ごとに価格を決め、金銭にて清算する。例えば、ラッピング作業 1 個当たり、刈り取り作業 10 a 当たりなど、作業に関連した価格を内部で定めている。ただし、労働力の出役に関しては 3 戸助け合いで融通し合っている状態だという。

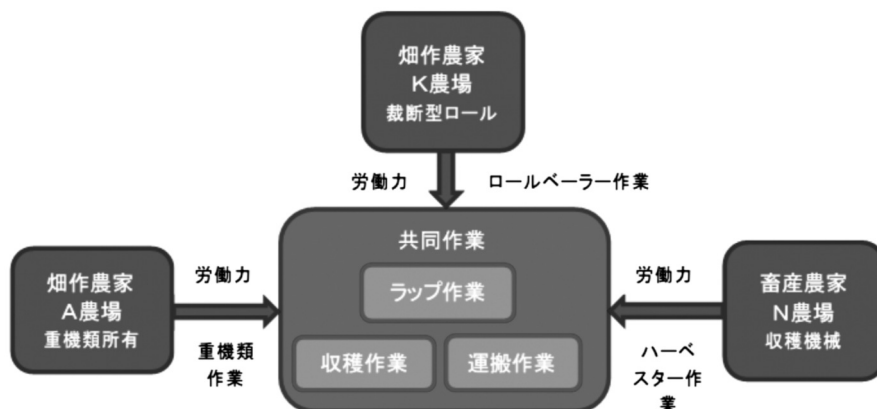


図 9-1 共同作業フロー図

資料：2012 年 7 月聞き取り調査により、筆者作成。

3戸の圃場に関わる作業以外にも、3年前から安平町の酪農家から20ha分のラッピング作業を受託しており、例年、収穫作業に10日間から2週間ぐらい費やしている。

K氏が生産するデントコーンの収穫量は、ラッピングしたもので換算すると10a当たり4.5個から6個であり、3戸合わせた収穫量は2011年実績で1,800個ほどになる。このほかに、酪農家からラッピングを受託しているものが1,000個くらいあり、合計すると年間のラッピング個数は3,000個ぐらいとなる。

ラッピング方法では、K氏は収穫後雑菌が入らないうちに速やかにラッピングすることに注意を払っている。これは、経験的にデントコーンが収穫後約半日で熱を持ち始め、発熱後しばらく放置してラッピングすると製品の質が悪くなることが分かったためである。ほかに、デントコーンが倒伏すると収穫時に土砂がついて雑菌が混入するため、倒伏しにくい品種を導入するなど、細菌混入防止に細心の注意を払っている。またラッピングする際の水分含量にも配慮しており、70%を若干切るぐらいを目安としている。水分含量の調整は、主に収穫時期を調整することで行い、場合によっては水分含量の違う複数のデントコーンを組み合わせたラッピングも行っている。

ラップサイレージの販売も3戸共同でする体制を採っており、主な販売先は地域の農協や近隣の契約牧場、商社などである。

農協はデントコーンを栽培し始めた頃からの販売先で、農協が愛知県半田市の畜産農家へ牛の販売を行っている関係から、販売ルートが開拓された。年間販売量は昨年の実績が約700個で、年により700個から1,000個とばらつきがある。農協に販売したラップサイレージは半田市に送られ、現地の酪農家の飼料として消費される。そのほかに、恵庭市のホルスタイン繁殖牧場へも年間750個ほど販売しており、さらに余ったものを商社に販売している。商社への販売は、300個から400個ほどとなっている。

K氏のラップサイレージ生産への評価も当初から高く、デントコーンの販売先がはっきり確定していなかった2008年度初めの段階から、デントコーンの栽培を決断していた。これは、ラップサイレージが2年から3年保存が可能で販売可能期間が非常に長

い点に加え、仮に独自の販売先が見つからなくても、最終的には商社に買い取ってもらえるめどもあり、栽培のリスクが非常に小さいと判断したためである。実際にラップサイレージの販売は作付け当初から順調に進み、売れ残ったことはないという。デントコーンサイレージの販売先からも、「牛は夏バテせず、食欲が落ちない」という感想が聞かれているという。

作業の負担に関しても、一番大きいのが収穫作業であり、そのほかには播種作業1回、除草作業1回、追肥作業1回程度で「収穫作業以外の負担がかからない」と評価している。また収穫作業に関しても、主要な機械を3戸で出し合っていることから、1戸当たりの負担は軽くなっている。K農場がデントコーン収穫作業にかかわって新たに購入したのは細断型RBのみであり、故障が少なくメンテナンス費用もかかっていないため、減価償却もスムーズに進んでいる。これはK氏の「毎年情勢が変わるので、フットワークを軽くするために機械をなるべく買わないようにしたい」との経営方針とも合致する。

#### (4) おわりに

このように、K農場におけるデントコーン栽培は、収穫作業における3戸共同による機械購入と円滑な作業連携により高い生産性を示し、効率的な投資コストの回収を実現していた。また、長期保存可能なラップサイレージの商品特性がもたらす、在庫保持に関するリスクの低さへの評価も高く、労働負担も少ない経営の実践につながっていた。今後、自給飼料の生産基盤整備への要求はさらに高まると考えられ、細断型RBを利用したデントコーン栽培の可能性は、酪農家だけでなく、畑作農家にも併せて高まっていくと考えられる。(吉岡 徹)

注1) 細山・若林は道東十勝地帯の大型経営を事例に、農業機械装備の大型化や新技術の導入が継続して進んでいることを整理している。

#### 参 考 文 献

細山隆夫・若林勝史、「道東十勝畑作地帯における大型経営の展開」、北海道農業研究センター農業経営研究、第105号、2011年